ZOOLOGISCHE MEDEDELINGEN

UITGEGEVEN DOOR HET

RIJKSMUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE TE LEIDEN
(MINISTERIE VAN WELZIJN, VOLKSGEZONDHEID EN CULTUUR)

Deel 60 no. 11 | 25 juli 1986 | ISSN 0024-0672

DIE GATTUNG *NEOPISOSOMA* HAIG, 1960 IM TROPISCHEN WESTATLANTIK, MIT DER BESCHREIBUNG VON *NEOPISOSOMA NEGLECTUM* SPEC. NOV. UND *NEOPISOSOMA ORIENTALE* SPEC. NOV. (CRUSTACEA: ANOMURA: PORCELLANIDAE)

von

BERND WERDING

Werding, B.: Die Gattung *Neopisosoma* Haig, 1960 im tropischen Westatlantik, mit der Beschreibung von *Neopisosoma neglectum* spec. nov. und *Neopisosoma orientale* spec. nov. (Crustacea: Anomura: Porcellanidae). (The genus *Neopisosoma* Haig, 1961 in the tropical western Atlantic, with a description of *Neopisosoma neglectum* spec. nov. and *Neopisosoma orientale* spec. nov. (Crustacea: Anomura: Porcellanidae)).

Zool. Med. Leiden 60 (11), 25-vii-1986: 159-179, figs. 1-6. — ISSN 0024-0672.

Key words: Crustacea Decapoda; Porcellanidae; *Neopisosoma*; description; distribution; status of the genus; tropical western Atlantic.

Neopisosoma angustifrons (Benedict, 1901) and *N. curacaoense* (Schmitt, 1924) are described; for both species an extension of range is reported. *N. neglectum* spec. nov. from Colombia and the Lesser Antilles and *N. orientale* spec. nov. from Trinidad are described. The status of *Neopisosoma* as a distinct genus probably will have to be reconsidered.

B. Werding, Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie der Justus-Liebig-Universität, Stephanstraße 24, D-6300 Gießen, Federal Republic of Germany.

EINLEITUNG

Die Gattung *Neopisosoma* wurde von Haig (1960) für eine Reihe von Porzellanidenarten errichtet, die der Gattung *Pachycheles* Stimpson nahestehen. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei *Pachycheles* ist die Carapaxseitenwand bei den Arten der Gattung *Neopisosoma* auf eine vordere chitinisierte Platte reduziert, wogegen bei *Pachycheles* hinter einer großen vorderen Platte weitere kleine, chitinisierte Plattenfragmente auftreten. Allein auf Grund dieses Merkmales lassen sich die beiden Gattungen trennen, alle anderen Charakteristika sind ihnen gemeinsam. Insbesondere gilt das für die massiven und unterschiedlich großen Scherenfüße, den gedrungenen und plumpen Körperbau,

die variabele Anzahl von Telsonplatten und das Fehlen von Pleopoden bei den Männchen einiger Arten. Die fraglos sehr nahe Verwandtschaft und die subjektive Gewichtung der Reduktion der hinteren Seitenplatten als gattungstrennendes Merkmal machen die getroffene Unterteilung problematisch und folgerichtig betont auch Haig (1960), daß bei einer umfassenden Revision der Gattung *Pachycheles* die zu *Neopisosoma* gestellten Arten möglicherweise als Angehörige einer Untergattung innerhalb der Gattung *Pachycheles* einzuordnen wären.

Die Gattung *Neopisosoma* ist auf den amerikanischen Raum beschränkt, wo sie mit bisher drei Arten aus dem Ostpazifik und zwei westatlantischen Arten auftritt. Sie lassen sich in zwei klar unterscheidbare Verwandtschaftskreise unterteilen. Auf der einen Seite stehen *N. bicapillatum* Haig und *N. mexicanum* (Streets) aus dem Ostpazifik sowie *N. curacaoense* (Schmitt) aus dem Atlantik. Diese Gruppe zeichnet sich durch längs verlaufende Grate auf dem Scherenfußcarpus und den prominenten, nach unten gezogenen Mittellappen der Stirn aus. Das Telson besteht aus sieben oder fünf bis sieben Platten und im männlichen Geschlecht sind Pleopoden ausgebildet. Die zweite Gruppe, mit *N. dohenyi* Haig im Pazifik und *N. angustifrons* (Benedict) im Atlantik, hat plumpe Scherenfüße, deren Oberfläche mit runden Granula und Höckern besetzt ist und die keine Längsgrate auf den Carpusoberflächen der Scherenfüße aufweisen. Die Front ist schmal und ohne hervorspringenden Fortsatz, das Telson stets nur aus fünf Platten zusammengesetzt und Pleopoden fehlen bei den Männchen.

In einer Arbeit über die Porzellaniden aus dem Golf von Urabá meldete Werding (1978) *Neopisosoma curacaoense* von verschiedenen Fundorten an der kolumbianischen Karibikküste. Die Tiere stammen aus extrem exponierten Lagen im oberen Gezeitenbereich. Im Golf von Urabá wurden sie in großer Zahl im Lückensystem von Vermetidenriffen angetroffen, bei Santa Marta leben die Tiere regelmäßig in Inkrustierungen, die vorwiegend von Balaniden auf dem felsigen Untergrund gebildet werden. Bei der Diskussion der Art wird auf Unterschiede in der Behaarung der Extremitäten sowie der ökologischen Präferenzen hingewiesen, die zwischen den Tieren aus Kolumbien und solchen anderer Fundorte zu bestehen schienen. Während die von Schmitt (1924) von Curaçao beschriebenen Tiere in den meisten Fällen einen dichten Haarfilz auf der Außenseite einer oder beider Scherenhände aufweisen und stark behaarte Laufbeine haben, tritt eine Scherenbehaarung bei den kolumbianischen Tieren in keinem Falle auf, die Laufbeine sind nur mit vereinzelten Borsten oder Fiederhaaren besetzt. Auch die Angaben, die Haig (1956) für die Fundumstände macht, stimmen nicht mit den Beobachtungen von der kolumbianischen Festlandsküste überein. Danach scheinen typische *N. curacaoense*

an weniger stark exponierten Küstenabschnitten zu leben.

Durch das Entgegenkommen von Herrn Dr. Gruner, Zoologisches Museum an der Humboldt-Universität zu Berlin, und Herrn Prof. Holthuis, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, war es mir nun möglich, das kolumbianischen Material mit umfangreichen Sammlungen von anderen Lokalitäten zu vergleichen. Dabei stellte sich heraus, daß die oben angeführten Unterschiede konstant wiederkehren und zusammen mit anderen morphologischen Eigenheiten die Tiere aus Kolumbien als selbständige Art ausweisen, die sicher von *N. curacaoense* zu unterscheiden ist. Die Sichtung weiteren Materials aus dem Naturhistorischen Museum in Leiden ergab, daß Tiere aus Trinidad, welche als *N. curacaoense* bestimmt waren, einer weiteren unbeschriebenen Art zuzurechnen sind. Beide neue Arten gehören zu dem Verwandtschaftskreis von *N. curacaoense* und lassen sich durch die oben für diese Gruppe angeführten gemeinsamen Merkmale von N. *angustifrons* unterscheiden.

MATERIAL UND METHODEN

Das aus eigenen Aufsammlungen stammende Material von *N. angustifrons* und *N. neglectum* spec. nov. wurde an kleinen, der Küste vorgelagerten Felsinseln oder Riffen gesammelt, die nur mit einem Boot und bei ungewöhnlich ruhigem Wasser zugänglich sind. Die Inkrustierungen, welche die Porzellaniden beherbergen, wurden mit einem starken Messer abgelöst und in Plastikbeuteln an Land gebracht.

Die für die Arten angegebenen Maße beziehen sich auf die Carapaxlänge und -breite in dieser Reihenfolge. Sie wurden mit einem Okularmikrometer bei Lupenvergrößerung ermittelt.

Das bearbeitete Material ist in verschiedenen Sammlungen deponiert. Dabei bedeutet RMNH Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden; ZMHU Zoologisches Museum an der Humboldt-Universität zu Berlin; INVEMAR Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín, Santa Marta; BW persönliche Sammlung Bernd Werding.

Bei der Synonymie der älteren Arten wurde außer der Erstbeschreibung und der Arbeit von Haig (1956), die eine vollständige Synonymie der dort abgehandelten Arten beinhaltet, nur die nach dieser Publikation erschienenen Erwähnungen aufgenomen.

Ein großer Teil des Materiales, welches der vorliegenden Arbeit zugrunde liegt, wurde während meiner Tätigkeit am Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (INVEMAR) in Santa Marta, Kolumbien, gesammelt. Der Trägerinstitution des Institutes, COLCIENCIAS und dem Personal in

Santa Marta danke ich für jahrelange tatkräftige Unterstützung meiner Arbeit.

SCHLÜSSEL FÜR DIE WESTATLANTISCHEN ARTEN DER GATTUNG *NEOPISOSOMA* HAIG 1960

1. Scherenbeine stark granuliert, Carpus ohne Längsgrate. Carapax glatt, Epibranchialregion nicht betont. Telson immer aus fünf Platten bestehend, Pleopoden bei den Männchen nicht ausgebildet .... *angustifrons*
– Scherenbeine glatt oder unregelmäßig granuliert, Carpus mit Längsgraten. Epibranchialregion betont. Telson aus fünf bis sieben Platten bestehend, Pleopoden bei den Männchen vorhanden 2
2. Eine oder beide Scherenhände mit watteartigem Haarpelz (selten fehlend), Laufbeine mit ähnlichem, dichten Haarbesatz. Laufbeindactylus mit vier beweglichen Dornen an der Unterseite. Äußerer, distaler Carpuswinkel der Scherenbeine abgerundet (Abb. 2j) .... *curacaoense*
– Scherenhände unbehaart oder anders als 2a behaart, Laufbeine spärlich behaart. Laufbeindactylus überwiegend mit drei beweglichen Dornen an der Unterseite. Äußerer, distaler Carpuswinkel der Scherenbeine prominent (Abb. 3j, 4i) 3
3. Scherenhände immer unbehaart, kaum granuliert. Carpus mit deutlichen, oft wulstartigen Längsgraten, Antennen dicht beborstet .... *neglectum*
– Scherenhände mit einzelnstehenden Fiederhaaren oder Borsten. Scherenbeine unregelmäßig granuliert, Längsgrate des Carpus nur angedeutet. Antennen nur spärlich beborstet .... *orientale*

Neopisosoma angustifrons (Benedict, 1901)
(Abb. 1a-f)

Pisosoma angustifrons Benedict, 1901: 135, pl. 3, fig. 6; Haig, 1956: 15.
Neopisosoma angustifrons; Haig, 1960: 124, 131; Rickner, 1975: 163; Gore & Abele, 1976: 18; Gore, 1977: 285-300 (Larvalentwicklung); Werding, 1977: 175, 187, fig. 9; 1978: 214, 217, 220.

Untersuchtes Material. — KOLUMBIEN. 1♂, 3♀♀, Santa Marta, Ostseite von Taganga, unter Geröll, Gezeitenbereich, II.1976 leg. Werding (BW 036); 6♂♂, 7♀♀ (ov), Santa Marta, Isla Aguja, Balanidenaufwuchs, oberer Gezeitenbereich, V.1979, leg. Werding (BW 037).

HOLLÄNDISCHE ANTILLEN. 4♂♂, 6♀♀ (4 ov), Aruba, Little Lagoon, Zwischen Kalkalgen auf Steinen in starker Brandung, 21.III.1957, leg. Holthuis 1188 (RMNH); 1♂, 3♀♀ (2 ov), Curaçao, Plaja Frankie, Kalkfels 0-1m, 27.II.1955, leg. Hummelinck 1317 (RMNH); 1♀ (ov), 6 juv., Curaçao, Piscadera Baai, Felsküste mit Sand 0-1½ m, 29.I.1949, leg Hummelinck 1029 (RMNH); 2♂♂, 1♀ (ov), 1 juv., gleiche Daten; 2♀♀ (1 ov), Curaçao, St. Joris Baai, Felsküste 0-1½ m,

20.II.1955, leg. Hummelinck 1354 (RMNH); 2♂♂, 2♀♀ (ov), Curaçao, S-Playa Hoeloe, Fels mit Sand, Gezeitenzone, 2.IV.1949, leg. Hummelinck 1024 (RMNH); 2♂♂, 1 juv., Curaçao, Knip Baai, N-Seite, Fels mit Sand, Gezeitenzone, 6.II.1949, leg. Hummelinck 1018A (RMNH); 1♂, Bonaire, S-Kralendijk, "sandy reef", 1-3 m, 10.IX.1948, leg. Hummelinck 1058C (RMNH); 2 juv., Bonaire, Punt Vierkant, N-Seite, Kalkfels mit Schotter, 0-10 cm, 19.IX.1948, leg. Hummelinck 1059 (RMNH); 1♂, 2 juv., St. Eustatius, Tumble Down Dick Bay, S-Seite, Fels mit etwas Sand, ¼-½ m, 10.VII.1949, leg. Hummelinck 1119 (RMNH); 1♂, 1♀, Saba, Fort Bay, W-Seite, Felsen, 0-1½ m, 21.VII.1949, leg. Hummelinck 1120 (RMNH).

TRINIDAD UND TOBAGO. 2♂♂, 4♀♀ (3 ov), Trinidad, W-Maracas Bay, N-Küste, 17.VI.1961, leg. Kristensen (RMNH); 6♂♂, 7♀♀ (6 ov), Trinidad, Blanchisseuse Bay, N-Küste, 18.VI.1961, leg. Kristensen (RMNH).

Grenada. 7♂♂, 6♀♀ (ov), 2 juv., White Bay, "beachrock", 0-½ m, 26.I.1955, leg. Hummelinck 1389 (RMNH); 2♂♂, 3♀♀ (ov), (gleiche Daten).

ANTILLEN. 1♂, 3♀♀ (ov), ohne weitere Angaben, leg. Gundlach (ZMHU).

BAHAMAS. 1♂, North Bimini, Entrance Point, W-Küste, "beachrock", 0-½ m, 18.VIII.1949, leg. Hummelinck 1152 (RMNH); 4♂♂, 6♀♀ (5 ov), gleiche Daten.

Größtes ♂ 5,4 × 6,4 mm, größtes ♀ 6,8 × 8,7 mm.

Diagnose. — Scherenfüße ausgeprägt dimorph, unbehaart. Carpus und Manus mit massiven, halbkugelförmigen Granula überzogen. Carpusvorderrand unregelmäßig gezahnt. Hinterrand des Carapax tief stumpfwinklig eingekerbt. Front schmal und nur schwach dreilappig.

Beschreibung. — Der Carapax ist suboval, gewöhnlich breiter als lang, wobei der Hinterrand eine charakteristische Einkerbung aufweist. Diese Struktur, zusammen mit den bei großen Tieren oft nach hinten trapezförmig auseinanderstrebenden Seitenrändern, läßt den Umriß umgekehrt herzförmig erscheinen. Die Orbitae sind wenig ausgeprägt, die Front schmal und schwach dreilappig, wenig nach unten gezogen. Die Carapaxseitenwand ist gedrungen, die in einer Kurve nach unten gezogene hintere Spitze erreicht die Höhe der Carapaxmitte. Das erste bewegliche Antennensegment trägt am vorderen, distalen Ende einen höckerartigen, granulierten Vorsprung, das zweite ist drehrund und mit wenigen kleinen Vorsprüngen am vorderen Rand besetzt. Das dritte ist oval und glatt, das Flagellum unbehaart.

Der Merus der Scherenfüße ist auf der Oberseite mit massiven, halbkugeligen oder stumpfkegeligen Granula besetzt, die besonders vor dem Vorderrand und im distalen, hinteren Bereich ausgebildet sind. Der Carpusvorderrand ist mit unregelmäßigen, konischen oder stumpfkegeligen Zähnen besetzt. Die Oberseite der Scherenhände ist ebenfalls mit verstreuten Granula überzogen, die sich insbesondere im Bereich des hinteren Randes konzentrieren und dessen äußeren Umriß eine gezahnte Struktur geben. Im Bereich der Basis der feststehenden Scherenfinger nehmen die einzelnstehenden Granula Form und Größe runder Höcker an. Die Scherenfüße sind extrem unterschiedlich in ihrer Größe, die Scherenfinger gedrungen, wobei derjenige der größeren Schere massive Höcker an der Innenseite trägt und bei geschlossener Schere im mit-

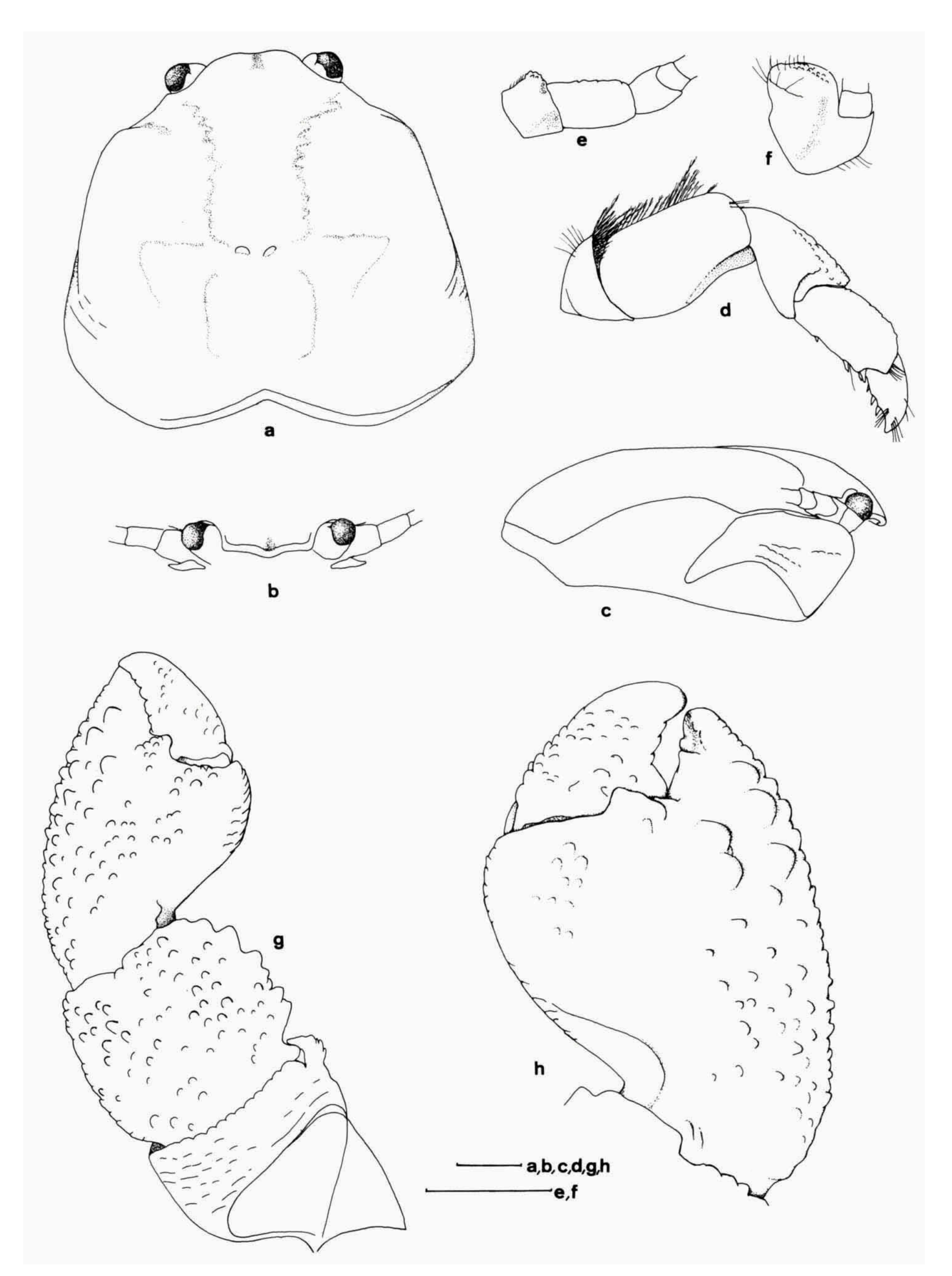


Abb. 1. *Neopisosoma angustifrons* (Benedict, 1901) ♂, Santa Martá, Kolumbien: a. Carapax, b. Frontalansicht, c. Seitenansicht, d. rechtes, hinteres Laufbein, e. Basisglieder der rechten Antenne, f. Basis der rechten Antennula, g. linkes, kleineres Scherenbein, h. rechte Schere. (Maßstab = 1 mm).

tleren Bereich auseinanderklafft. Die Behaarung der Laufbeine beschränkt sich im Wesentlichen auf einen Saum von Fiederhaaren am Merusaußenrand. Die Dactylusunterseite trägt drei bewegliche Stacheln.

Das Telson besteht immer aus fünf Platten, im männlichen Geschlecht sind keine Pleopoden ausgebildet.

Färbung. — Die Grundfärbung der Tiere aus Santa Marta und dem Golf von Urabá (Werding, 1978) ist weiß bis chremfarben mit darüberliegendem ockerfarbenen bis dunkel-rotbraunen Fleckenmuster. Insbesondere bei alten Tieren überwiegen oft die hellen Partien, die Tiere haben dann ein geschecktes Aussehen. Kleiner Tiere dagegen sind bisweilen einfarbig hellbraun. In allen Fällen sind die Scherenspitzen und die Innenkanten der Scherenfinger weitgehend weiß. Rickner (1975) beschreibt Tiere aus dem Golf von Mexico als hell chremfarben bis grau-blau.

Abgrenzung der Art. — Auf Grund der Carapaxform, der Granulierung der Scherenfüße, des immer fünfplattigen Telsons und der fehlenden männlichen Pleopoden ist die Art eindeutig von den übrigen atlantischen Vertretern der Gattung *Neopisosoma* zu unterscheiden.

Ökologie und Verbreitung. — Haig (1956) beschreibt die Art als "littoral" unter Steinen und mit Steinkorallen, Gorgonien und *Zoanthus sociatus* vergesellschaftet lebend. Rickner (1975) fand die Art als häufigsten Porzellaniden in Sabellaridenriffen der oberen Gezeitenzone. Gore & Abele (1976) geben als typischen Fundort "coralline clumps" am äußeren Riffrand an. Als tiefstes Vorkommen wurde ein Tier aus 1 m Wassertiefe genannt (Werding, 1977) wobei dieser Fund für die Art eine Ausnahme darstellt. Sowohl im Gebiet von Santa Marta als auch im Golf von Urabá kann die Art in großer Zahl im oberen Gezeitenbereich bei starker Wellenexposition gefunden werden, wo sie im ersten Fall im Balanidenaufwuchs, im zweiten in *Petaloconchus*-Riffen (Vermetidae) siedelt. *N. angustifrons* ist ein typischer Bewohner biogener Lückensysteme in stark wellenexponierten Lagen des oberen Gezeitenbereiches. Er teilt diesen Typ von Habitat in den Balaniden-Inkrustierungen bei Santa Marta mit *Clastotoechus nodosus* (Streets) und *Neopisosoma neglectum* n.sp., in den Vermetidenformationen des Golf von Urabá mit *N. neglectum* und *Petrolisthes tonsorius* Haig. Rickner (1975) fand die Art in Sabellarien-Riffen zusammen mit *C. nodosus*. Im Verbreitungsgebiet von *N. curacaoense* tritt *angustifrons* nach den Biotopaufzeichnungen von Hummelinck (1977) auch mit dieser Art gemeinsam auf.

N. angustifrons ist im Westatlantik die *Neopisosoma*-Art mit dem weitesten Verbreitungsgebiet. Von Panama ausgehend ist sie entlang der südamerikanischen Festlandsküste über den Golf von Urabá und Santa Marta in Kolumbien, die Niederländischen Antillen bis Isla Tortuga, Venezuela nachgewiesen.

Außerdem war sie aus dem südwestlichen Golf von Mexico und von Puerto Rico bekannt. Neue Funde von Trinidad, Grenada, St. Eustatius und Saba sowie von North Bimini (Bahamas) erweitern dieses Gebiet beträchtlich nach Norden und Osten.

Neopisosoma curacaoense (Schmitt, 1924)
(Abb. 2a-j)

Pisosoma curacaoensis Schmitt, 1924: 75, pl. 8, fig. 1-3.
Pisosoma curacaoense; Haig, 1956: 15.
Neopisosoma curacaoense; Haig, 1960; 8, 124, 126, 127; nicht *Neopisosoma curacaoense* Werding, 1978.

Untersuchtes Material. — VENEZUELA. 5♂♂, 9♀♀ (5 ov), Islote Aves, Northern Reef, "beachrock" 0-1 m, 12.V.1949, leg. Hummelinck 1115 (RMNH 8434).

HOLLÄNDISCHE ANTILLEN. 11♂♂, 4♀♀ (3 ov), 1 juv., Aruba, Little Lagoon, W. of Punta Basora, zwischen Kalkalgen auf Steinen in starker Brandung, 21.III.1957, leg. Holthuis 1188 (RMNH); 1♀ (ov), St. Eustatius, Concordia Bay, Felsen 0-1 m, 10.X.1961, leg. Hummelinck 1433 (RMNH); 1♂, Saba, Fort Bay (W-Seite), Fels und Steine 0-3 m, 6.X.1963, leg. Hummelinck 1120A (RMNH); 1♂, 2♀♀ (ov), St. Martin, Point Blanche Bay (O-Seite), "beachrock" 0-0,5 m 12.V.1955, leg. Hummelinck 1399 (RMNH); 2♂♂, 2♀♀, 1 juv., gleiche Daten; 2♂♂, 3♀♀ (ov), 1 juv., gleiche Daten; 4♂♂, 4♀♀ (2 ov), 1 juv., St. Martin, Point Blanche Halbinsel, Felsküste mit Kalkalgen in starker Brandung, 21.II.1957, leg. Holthuis 1120 (RMNH).

GRENADA. 1♂, 1♀ (ov), White Bay, "beachrock" 0-½ m, 26.I.1955, leg Hummelinck 1389 (RMNH).

Antillen. 12♂♂, 9♀♀ (8 ov), ohne weitere Angaben (ZMHU 11702).

BAHAMAS. 1♀ (stark beschädigt), N.-Bimini, W-Küste, Gezeitenzone, 18.8.1949, leg. Hummelinck 1433 (RMNH).

Größtes ♂ 4,5 × 4,7 mm, größtes ♀ 4,8 × 5,1 mm.

Diagnose. — Carpus der Scherenfüße mit drei oben abgerundeten Längsgraten, die durch tiefe Furchen voneinander getrennt sind. Carpusvorderrand mit vier, gelegentlich fünf stumpfkonischen Zähnen. Meist eine oder beide Scherenhände am Außenrand mit dichtem, weißem Haarpelz besetzt, der nur den Bereich des feststehenden Scherenfingers frei läßt. Außenseite der Laufbeine mit ähnlichem Haarbesatz.

Beschreibung. — Der Carapax ist etwa so breit wie lang, subquadratisch. Die Epibranchialregion ist deutlich betont und mit bogenförmigen, parallel zum Außenrand verlaufenden Graten überzogen. Ähnliche, unterbrochene Graten ziehen sich über die posterolateralen Carapaxpartien. Die Front ist hervorstehend und überragt nach vorn die Augen. Sie verläuft in der Rückenansicht weitgehend konvex. In der Frontalansicht erkennt man ihre dreilappige Ausformung, wobei der mittlere Vorsprung die seitlichen deutlich überragt. Die Orbitae sind tief eingebuchtet. Die Carapaxseitenwand läuft nach

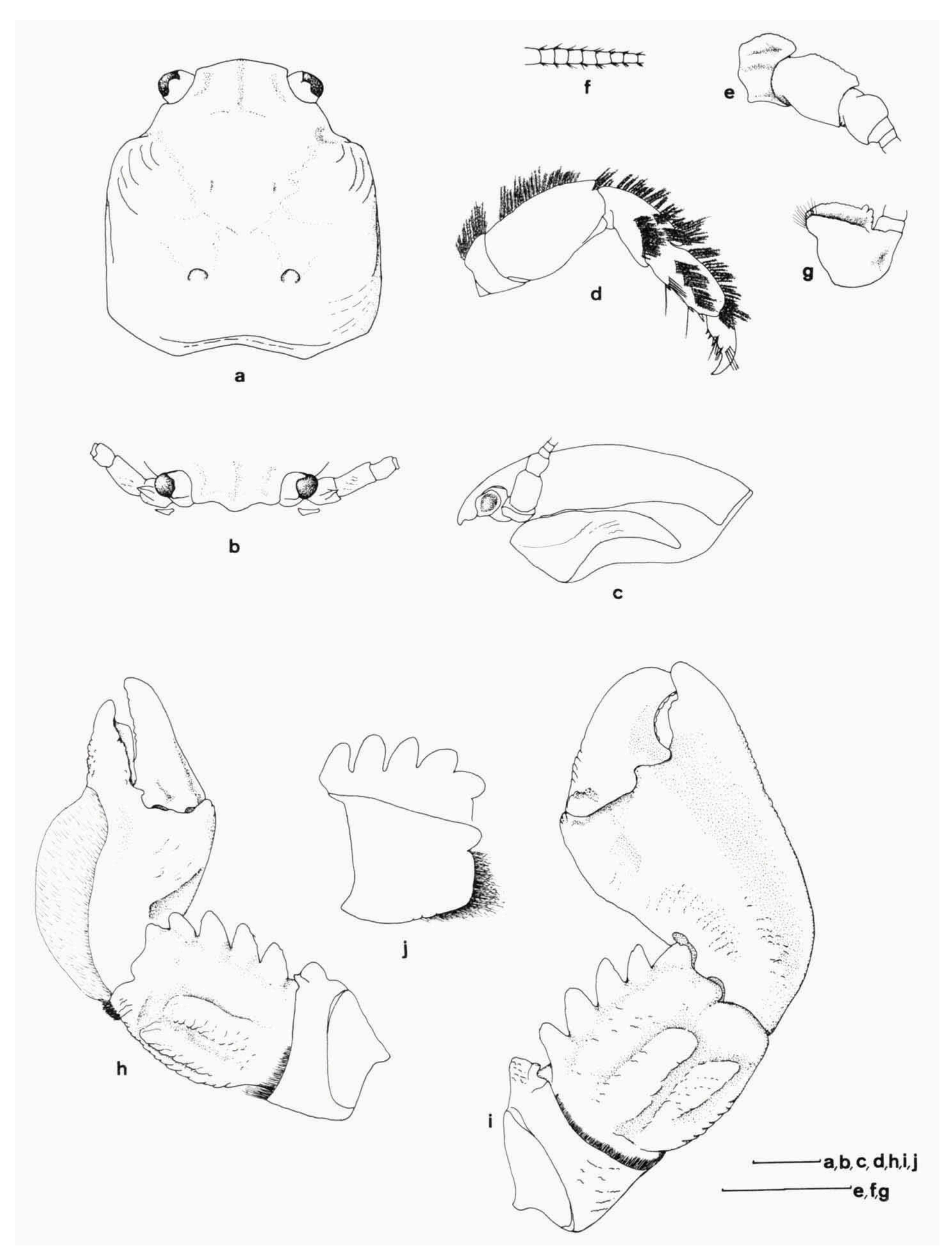


Abb. 2. *Neopisosoma curacaoense* (Schmitt, 1924) ♂, Little Lagoon, W. of Punta Basora, Aruba: a. Carapax, b. Frontalansicht, c. Seitenansicht, d. rechtes, hinteres Laufbein, e. Basisglieder der rechten Antenne, f. Antennenbeborstung im äußeren Drittel, g. Basis der rechten Antennula, h. linkes Scherenbein, i. rechtes Scherenbein, j. linker Scherenbeincarpus, Unterseite. (Maßstab = 1 mm).

hinten in eine schlanke, nach unten gezogene Spitze aus und reicht bis zur Metabranchialregion. Das erste bewegliche Antennensegment ist nach vorn flügelartig verbreitert, über den Vorderrand des zweiten zieht sich ein granulierter Grat. Das dritte ist glatt und annähernd kugelförmig, das Flagellum ist spärlich mit kurzen Haaren besetzt.

Der Merus der Scherenfüße ist auf der Oberseite von quer verlaufenden Falten oder schuppenförmigen Granula bedeckt, nach vorn läuft er in einen stumpfkegeligen Vorsprung aus. Von diesem geht ein randständiger, nach hinten höher werdender Saum von Fiederhaaren aus. Die Oberfläche des Carpus ist schuppenartig granuliert, der Vorderrand wird von vier stumpfkonischen Zähnen eingenommen. Ein weiterer ähnlich geformter Zahn wird oft von der hervorspringenden distalen Vorderecke gebildet. Über den Carpusrücken verlaufen vier stark ausgebildete wulstförmige Grate. Die an Vorder- und Hinterrand gelegenen Grate ziehen sich über die gesamte Länge, während die mittleren nicht bis zum distalen Ende reichen. Die sie trennenden Furchen vereinigen sich vor dem distalen Carpusrand. Die Oberfläche der Scherenhände ist meist mit flachen Granula bedeckt. Über die Scherenhand verläuft eine von der Basis zum Scherengelenk reichende wulstförmige Erhebung. Mit wenigen Ausnahmen ist an einem oder an beiden Scherenbeinen ein charakteristischer watteartiger Haarbesatz ausgebildet, der sich am hinteren Rand der Scherenhand entlangzieht und nur den vorderen Bereich des feststehenden Fingers ausläßt. Dieser Haarsaum greift auf den posterodistalen Rand des Merus über. Die Scherenfinger der kleineren Scherenhand schließen gewöhnlich über die gesamte Länge. Bei der größeren dagegen ist der Dactylus oft stark nach innen gekrümmt, wobei an der Innenkante des feststehenden Scherenfingers gewöhnlich ein großer Höcker ausgebildet ist. Dadurch klafft der Scherenwinkel auch bei geschlossener Schere auseinander. Die Laufbeine sind auf der Außenseite mit einem dichten Haarpelz besetzt, der nur die Spitze des Dactylus frei läßt. An der Dactylusunterseite stehen vier, selten drei oder fünf bewegliche Stacheln.

Das Telson besteht aus fünf oder sieben separierten Platten, bisweilen treten Übergänge zwischen den beiden Formen auf. Im männlichen Geschlecht ist ein Paar von Pleopoden ausgebildet.

Färbung. — Sämtliches untersuchte Material hatte bereits mehrere Jahre in Alkohol gelagert. Alle diese Tiere sind hell chremfarben, der Haarbesatz rein weiß. Holthuis (pers. Mitteilung) bezeichnet die auf St. Martin gesammelten Tiere in seinen Feldaufzeichnungen als rötlich.

Abgrenzung der Art. — *N. curacaoense* ist deutlich kleiner als die anderen beiden Vertreter der Verwandtschaftsgruppe; das bisher größte gemeldete Exemplar hat eine Carapaxlänge von 5.8 mm (Haig, 1956). Die zusätzliche

Untersuchung von zahlreichem Material ergab keine höheren Werte. Durch seine auffällige watteartige Behaarung unterscheidet sich *curacaoense* deutlich von den Vergleichsarten. Auch die Laufbeinbehaarung entspricht bei *curacaoense* dem Typ der Scherenbehaarung, während die Laufbeine der anderen Arten nur spärlich mit Fiederhaaren oder Borsten besetzt sind.

Die Grate auf der Oberseite des Scherenbeincarpus sind bei *curacaoense* extrem stark ausgebildet. Von der Unterseite gesehen ist die distale Ecke des Carpushinterrandes abgerundet und mit einer dichten Reihe von Fiederhärchen gesäumt (Abb. 2j), während sie bei den anderen beiden Arten in einem auffälligen Vorsprung ausläuft und keinen Haarsaum trägt. Die Seitenplatte des Carapax ist bei *curacaoense* schlanker, verjüngt sich nach hinten kontinuierlich und reicht weiter nach hinten als bei den neuen Arten. Der Laufbeindactylus ist nahezu ausnahmslos mit vier Stacheln besetzt, bei den anderen beiden Arten treten gewöhnlich nur drei solcher Stacheln auf.

Ökologie und Verbreitung. — Haig (1956) beschreibt die Art als "littoral", zwischen Steinen und Kolonien von *Zoanthus sociatus* lebend. Die hier zur Verfügung stehenden Daten weisen eine ähnliche Tendez auf. Die Fundortdaten geben einen Tiefenbereich von 0-3 m, wobei die Tiefenangaben bei Hummelinck (1977) sich auf die Fundlokalitäten beziehen und nicht unbedingt die Tiefe des Porzellanidenfundes definieren. Das Substrat wird als Fels, "beachrock" und Kalkalgen auf Felsgrund gekennzeichnet, mit ständiger oder zeitweise starker Wellenbewegung.

N. curacaoense war bisher von Curaçao, Aruba und Isla Tortuga sowie von Puerto Rico gemeldet. Die neuen Funde von den Kleinen Antillen und eines Tieres von N-Bimini erweitern das Verbreitungsgebiet beträchtlich nach Osten und Norden.

Neopisosoma neglectum spec. nov.
(Abb. 3a-j)

Neopisosoma curacaoense Werding, 1978: 214, 217, 220, fig. 2 a,b.

Untersuchtes Material. — Holotyp: ♂, Carapax-Länge 6.6 mm, -Breite 7,2 mm, Kolumbien, Santa Marta, Gezeitenbereich in Balanideninkrustationen, X.1977, leg. Werding (SMF 12902).

Paratypen: 1♂, 3♀♀ (ov), gleiche Daten wie Holotyp, (SMF 12903); 4♂♂, 7♀♀ (ov), Kolumbien, Napú (Golf von Urabá), Gezeitenbereich in Vermetidenriff, X.1977, leg. Werding (BW 043); 2♂♂, 5♀♀ (3 ov), gleiche Daten, (RMNH 36476); 2♂♂, 5♀♀ (3 ov), gleiche Daten, (INVEMAR).

Grenada. 2♂♂, 1♀ (ov). White Bay, "beachrock" 0-½ m, 26.I.1955 leg. Hummelinck 1389 (RMNH 36473).

HOLLÄNDISCHE ANTILLEN. 2♂♂, 1♀ (ov), St, Martin, Point Blanche Bay (O-Seite), "beachrock and rock debris", 0-½ m, 5.VI.1955, leg. Hummelinck 1399 (RMNH 36475); 1♂, 1 juv., St. Martin, Point Blanche Halbinsel, Felsküste mit Kalkalgen in starker Brandung, 21.II.1957,

leg. Holthuis 1120 (RMNH 36474).

Nicht unter das Typenmaterial aufgenommen wurde ein ♀ (ov) (ZMHU 11702-Teil), welches sich unter Material der Art *N. curacaoense* befand und außer der Fundangabe "Antillen" keine weiteren Daten aufwies.

Größtes ♂ 7,7 × 7.5 mm, größtes ♀ 7,6 × 8,2 mm.

Diagnose. — Carpus der Scherenfüße mit drei oben abgerundeten Längsgraten, die durch unterschiedlich tiefe Furchen voneinander getrennt sind. Carpusvorderrand mit vier stumpfkegeligen Zähnen. Scherenbeine unbehaart, Laufbeine nur mit vereinzelten Fiederhaaren und Borsten.

Beschreibung. — Der Carapax ist etwa so lang wie breit, suboval, mit betonter Epibranchialregion. Stirn, Epibranchialregion und posterolaterale Carapaxregionen sind mit fein granulierten, unterbrochenen Graten überzogen. Die nach vorn und unten gezogene Frontalregion reicht über die Augen hinaus und ist ausgesprochen dreilappig, wobei der mittlere Vorsprung die seitlichen weit überragt. Die Orbitae sind tief eingebuchtet. Die Carapaxseitenwand ist gedrungen und erreicht nicht das hintere Körperdrittel. Das erste bewegliche Antennensegment ist nach vorn flügelartig verbreitert, das zweite von zwei parallel verlaufenden, granulierten Graten überzogen und, ebenso wie das dritte, unterschiedlich stark granuliert. Das Flagellum ist dicht mit in Gruppen stehenden Borsten besetzt.

Die Scherenbeine sind gänzlich unbehaart. Ihr Merus läuft nach vorn in einen stumpfkegeligen Vorsprung aus. Der Carpus, der auf der Oberseite schuppenförmige Granula in unterschiedlicher Verteilung tragen kann, ist am Vorderrand mit vier stumpfen Zähnen besetzt. Ein ähnlicher Zahn wird oft von der distalen Vorderecke gebildet. Über den Carpusrücken ziehen sich drei oft wulstförmig ausgebildete Grate. Der vordere Grat verläuft in einer Krümmung zum posterodistalen Winkel hin und endet vor dem hinteren Rand abrupt. Die beiden folgenden Grate sind weniger stark ausgeprägt und bisweilen nur unvollständig voneinander separiert. Der hintere distale Carpuswinkel läuft in einen Vorsprung aus. Über die gedrungenen Scherenhände verläuft eine Schwellung von der Basis ausgehend zum Fingergelenk. Der Scherenhinterrand erscheint wulstig aufgeworfen. Während die kleinere Schere meist dicht schließt, trägt die größere einen massiven Höckerzahn am feststehenden Scherenfinger, der einen völligen Schluß verhindert. Die Laufbeine sind nur spärlich behaart, die Dactylusunterseite ist mit drei, ausnahmsweise auch vier beweglichen Stacheln bewehrt.

Das Telson besteht aus fünf oder sieben Platten, bisweilen kann man auch Zwischenformen beobachten. Bei den Männchen ist ein Paar Pleopoden ausgebildet.

Färbung. — Die an der kolumbianischen Küste gefundenen Tiere weisen ei-

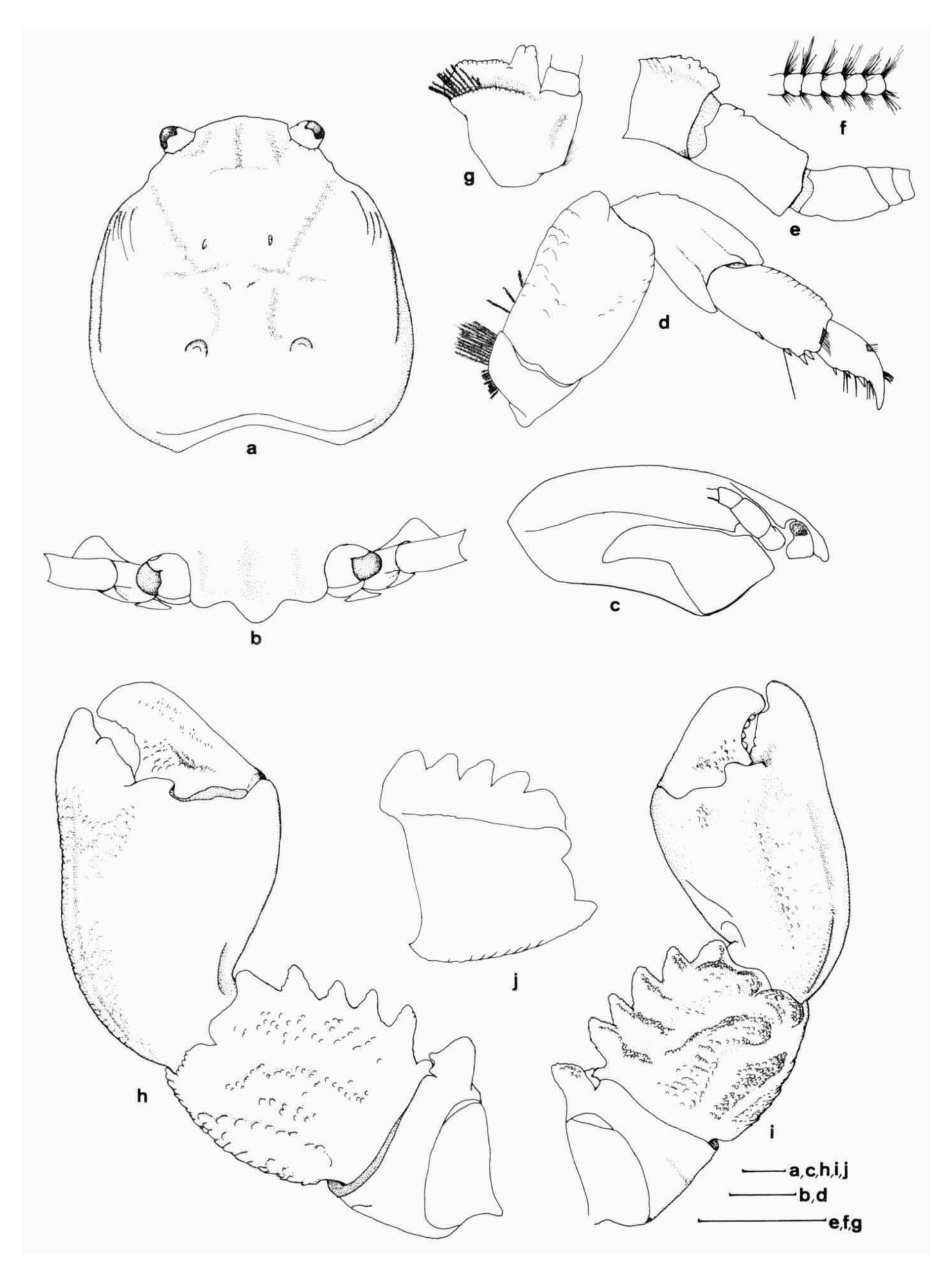


Abb. 3. *Neopisosoma neglectum* spec. nov. Holotyp: a. Carapax, b. Frontalansicht, c. Seitenansicht, d. rechtes, hinteres Laufbein, e. Basisglieder der rechten Antenne, f. Antennenbeborstung im äußeren Drittel, g. Basis der rechten Antennula, h. linkes Scherenbein, i. rechtes Scherenbein, j. linker Scherenbeincarpus, Unterseite. (Maßstab = 1 mm).

ne einheitlich graubraune bis rotbraune Färbung auf. Lediglich die Spitzen der Scherenfinger werden nach außen hin heller und sind vielfach rein weiß.

Abgrenzung der Art. — *N. neglectum* unterscheidet sich von *curacaoense* durch die bei dieser Art genannten Merkmale. Von *N. orientale* ist die Art durch das völlige Fehlen einer Scherenbeinbehaarung, die starke Skulpturierung des Scherenbeincarpus und die fehlende oder schwache Granulierung der Scherenbeine unterschieden.

Ökologie und Verbreitung. — *N. neglectum* ist, ebenso wie *N. angustifrons* ein Bewohner exponierter Küstenabschnitte, wo beide Arten gemeinsam auftreten können. In Kolumbien wurden zahlreiche *neglectum* im Gezeitenbereich gefunden, wo sie im Golf von Urabá in den von *Petaloconchus nigricans* (Vermetidae) aufgebauten Riffen, bei Santa Marta in dem von Balaniden dominierten Aufwuchs leben. In beiden Fällen ist die Wellenexposition sehr stark, und die Tiere leben vollkommen eingeschlossen in den Lückensystemen der betreffenden Formation. Sowohl im Golf von Urabá als auch bei Santa Marta tritt als häufige Begleitart *N. angustifrons* auf; im Golf von Urabá zusätzlich *Petrolisthes tonsorius*, an den Fundorten bei Santa Marta dagegen immer *Clastotoechus nodosus*. Außer den kolumbianischen Funden liegen nur drei weitere Funde vor, deren Daten auf eine ähnlich exponierte Situation schließen lassen. Sicher sind die bisher nur sporadischen Funde der Art auch darin begründet, daß ihr bevorzugter Lebensraum nur schwer zugänglich ist.

Das bisher bekannte Verbreitungsgebiet von *N. neglectum* reicht von der Westseite des Golfes von Urabá und Santa Marta (Kolumbien) über Grenada bis St. Martin.

Neopisosoma orientale spec. nov.
(Abb. 4a-i)

Untersuchtes Material. — Holotyp: ♂, Carapax-Länge 5,0 mm, -Breite 4,9 mm, Trinidad und Tobago, Trinidad, Nordküste — Blanchisseuse Bay, 18.VI.1961, leg. Kristensen (RMNH 18879).

Paratypen: 1♂, 1♀ (ov), gleiche Daten wie Holotyp (RMNH 36472);

TRINIDAD UND TOBAGO. 1♂, 2♀♀ (ov), Trinidad, Nordküste — Maracas Bay, 17.VI.1961, leg. Kristensen (RMNH 18878).

Größtes ♂ 6,0 × 6,4 mm, größtes ♀ 6,5 × 6,6 mm.

Diagnose. — Carpus und Manus der Scherenfüße granuliert. Carpus mit drei, diagonal in Richtung des hinteren distalen Winkels verlaufenden flachen Erhebungen, die mitunter kaum hervortreten. Scherenhände unterschiedlich behaart, wobei die größere dazu neigt, stärker behaart zu sein, während die kleinere bisweilen kahl bleibt. Die Behaarung besteht aus einzeln stehenden,

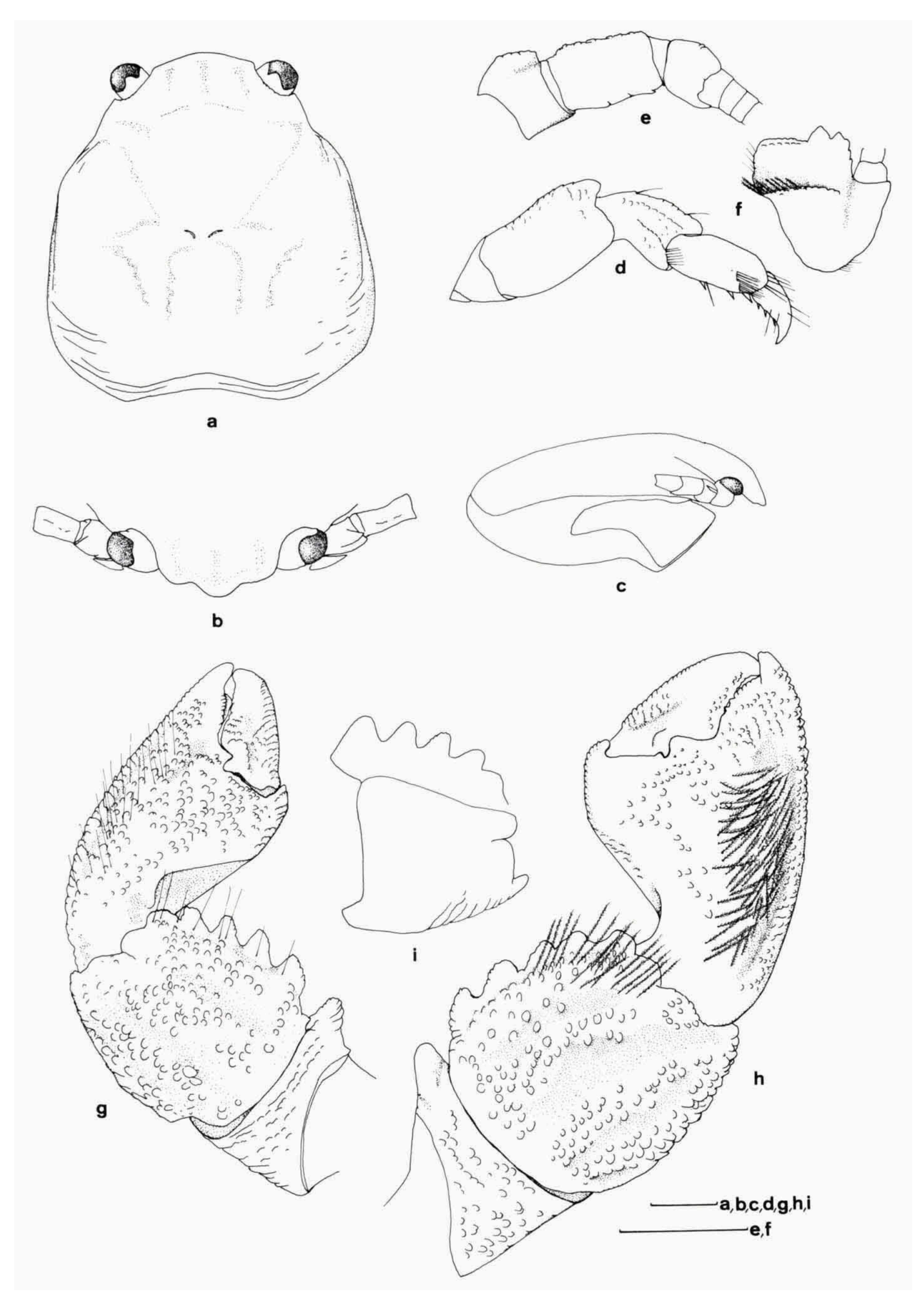


Abb. 4. *Neopisosoma orientale* spec. nov. Holotyp: a. Carapax, b. Frontalansicht, c. Seitenansicht, d. rechtes, hinteres Laufbein, e. Basisglieder der rechten Antenne, f. Basis der rechten Antennula, g. linkes Scherenbein, h. rechtes Scherenbein, i. linker Scherenbeincarpus, Unterseite. (Maßstab 31 mm).

den Außenrand stets frei lassenden Fiederhaaren oder Borsten. Der vordere distale Carpusbereich trägt eine ähnliche Behaarung. Am Carpusvorderrand stehen vier stumpfe Zähne mit leicht gesägten Rändern. Die vordere distale Carpusecke ist stumpf und nicht nach vorn gezogen.

Beschreibung. — Der Carapax ist etwa so lang wie breit und im Umriß suboval. Die Epibranchialregion ist deutlich betont und von granulierten Graten überzogen. Die Stirn ist dreilappig und nach vorn und unten gezogen, wobei der Mittellappen die seitlichen weit überragt. Die Seitenränder der Frontalregion laufen nach vorn zusammen, wodurch sich die Front in dieser Richtung verjüngt. Die Carapaxseitenwand ist gedrungen, der hintere Abschnitt breit und stumpf auslaufend. Das erste bewegliche Antennenglied verbreitert sich nach vorn flügelartig und ist, ebenso wie das zweite, stark granuliert. Das dritte ist glatt, die Antennengeißel spärlich mit kurzen Haaren besetzt.

Der Merus der Scherenfüße ist von Querreihen schuppenförmiger Granula besetzt, nach vorn läuft er in einen massiven Höcker aus. Am Carpusvorderrand stehen vier, nach außen kleiner werdende, stumpfe Zähne, deren Ränder durch aufsitzende Granula schwach gesägt erscheinen. Die Carpusoberfläche ist mit hohen, schollenförmigen oder halbkugeligen Granula bedeckt, die zwischen den Erhebungen der wenig prominenten Längsgrate schwächer ausgebildet sind als auf diesen. Die Längsgrate, die bisweilen kaum sichtbar sind, verlaufen schräg in Richtung der distalen Hinterecke. Diese ist zu einem auffälligen, besonders in der Ventralansicht deutlichen Höcker ausgezogen. Die Scherenhände sind gedrungen, mit kurzen, massiven Fingern, die Oberfläche ist mit ähnlichen Granula bedeckt wie der Carpus. An den feststehenden Scherenfingern beider Scherenhände ist ein Höckerzahn von unterschiedlicher Stärke ausgebildet. Carpus und Manus tragen einen unterschiedlich starken Besatz einzeln stehender Fiederhaare oder Borsten. Am Carpus beschränkt sich diese Behaarung auf den vorderen Randbereich, wobei die vordere Zahnreihe allerdings ausgespart bleibt. Die Behaarung der Scherenhand beschränkt sich immer auf die hintere Hälfte des Scherenrückens und läßt den Scherenfinger sowie den Hinterrand frei. Die Laufbeine sind spärlich behaart, nur am Propodus und Dactylus stehen einzelne Borstengruppen. Die Dactylusunterseite trägt in allen Fällen drei bewegliche Stacheln.

Das Telson besteht bei allen untersuchten Exemplaren aus sieben separierten Platten. Im männlichen Geschlecht ist ein Paar von Pleopoden ausgebildet.

Färbung. — Das untersuchte Material lagert seit 1961 in konserviertem Zustand, offenbar waren die Proben zwischenzeitlich auch eingetrocknet. Daher kann die aktuelle hellbraune Färbung der Tiere keinen Aufschluß über deren ursprüngliche Farbe geben.

Abgrenzung der Art. — *N. orientale* unterscheidet sich von *curacaoense* durch die bedeutendere Körpergröße, die über 6 mm Carapaxlänge erreichen kann. Die Scherenbeine sind massiver und stark granuliert, die Längsgrate am Scherenbeincarpus im Gegensatz zu *curacaoense* nur wenig ausgeprägt. Die Scherenbeinbehaarung ist bei den beiden Arten sehr unterschiedlich; das gleiche gilt für die Behaarung der Laufbeine. Bei den untersuchten Exemplaren von *orientale* treten konstant drei Dactylusdornen an den Laufbeinen auf, im Gegensatz zu vier bei *curacaoense*. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu *curacaoense* ist die höckerartige Ausbildung der hinteren distalen Carpusecke an den Scherenbeinen.

Von *neglectum* unterscheidet sich die Art durch die schwache Skulpturierung der Carpusoberfläche der Scherenbeine bei gleichzeitiger auffälliger Granulierung der gesamten Scherenoberfläche. Konstantes Unterscheidungsmerkmal ist auch die Scherenbeinbehaarung bei *orientale* im Gegensatz zu den immer kahlen Scherenfüßen von *neglectum*.

Ökologie und Verbreitung. — Die wenigen bisherigen Funde erscheinen ohne Angaben der näheren Fundumstände, alle stammen von der Nordküste Trinidads.

DISKUSSION

Die Gattung *Neopisosoma* Haig ist mit nunmehr drei ostpazifischen und vier westatlantischen Arten auf die Tropen Amerikas beschränkt. Die Gattung ist klar in zwei Verwandtschaftsgruppen unterteilt, die jeweils im Pazifik und Atlantik vertreten sind. Die größere dieser Gruppen wird von *N. bicapillatum* und *N. mexicanum* im Ostpazifik und den westatlantischen *N. curacaoense*, *N. neglectum* und *N. orientale* gebildet. Sie zeichnen sich durch eine ähnliche Skulpturierung und Zahnung des Scherenfußcarpus, die heruntergezogene dreilappige Front mit stark vorspringenden Mittellappen, das Telson, das aus fünf bis sieben oder sieben Platten bestehen kann und die im männlichen Geschlecht auftretenden Pleopoden aus. Die zweite Gruppe mit *N. dohenyi* im Ostpazifik und *N. angustifrons* im Atlantik weist einen gedrungenen Körperbau mit massiven Scherenfüßen auf, die auf der gesamten Oberfläche eine ausgeprägte Granulierung tragen, aber keine Grate auf dem Carpus führen. Die Front ist schmal und weist keinen betonten Mittellappen auf, das Telson besteht immer nur aus fünf Platten, und Pleopoden fehlen bei den Männchen.

Auf die Problematik der Abgrenzung von *Neopisosoma* von *Pachycheles* auf Grund des Fehlens zusätzlicher Seitenplatten wurde bereits hingewiesen. Dies gilt insbesondere auch deshalb, weil innerhalb der Gattung *Pachycheles*

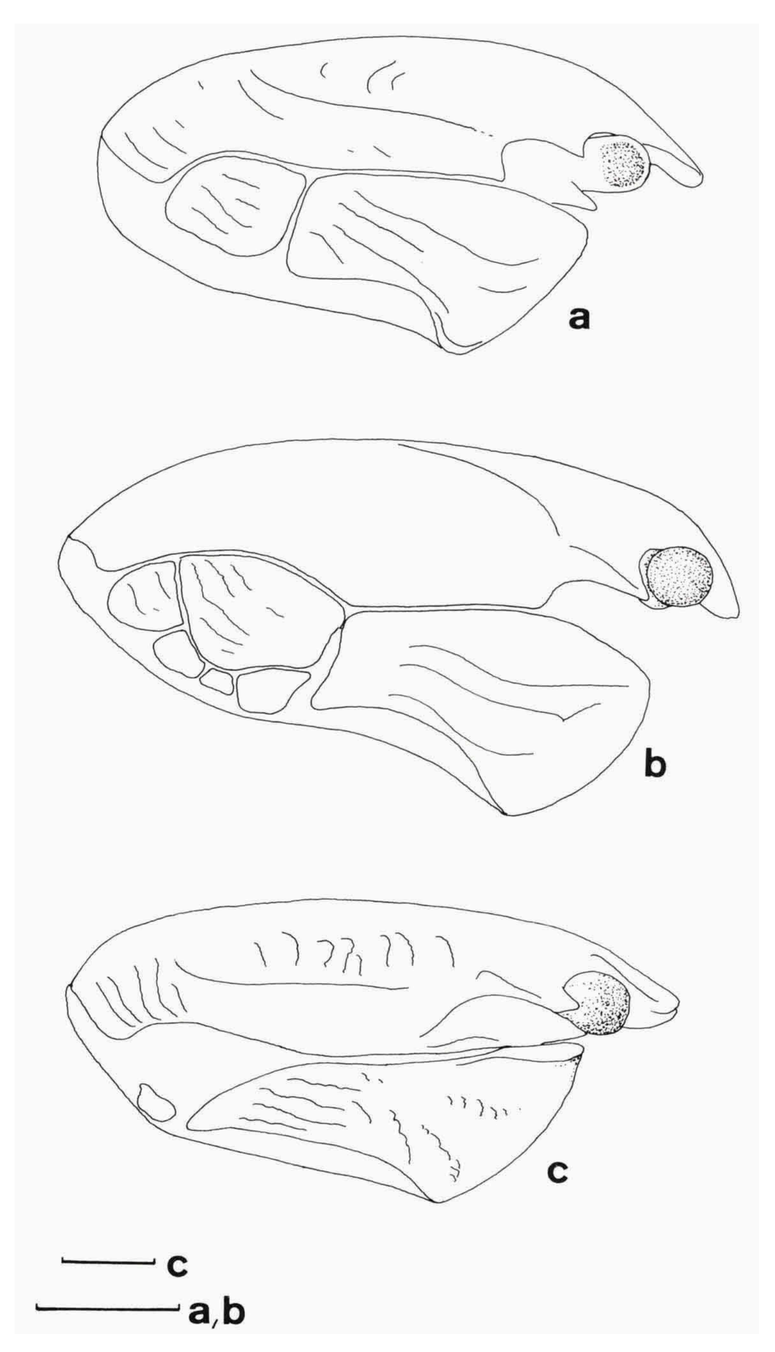


Abb. 5. Unterschiedliche Ausbildung der Seitenplatten des Carapax in der Gattung *Pachycheles* Stimpson: a. *P. susanae* Gore & Abele, b. *P. riisei* (Stimpson), c. *P. rugimanus* A. Milne Edwards. (Maßstab = 1 mm).

eine Tendenz zur Reduktion dieser Platten beobachtet werden kann. Dabei können die Carapaxseiten weitgehend bedeckt sein, wobei der hintere Seitenwandbereich vom vorderen lediglich durch eine schmale membranöse Fuge getrennt ist (z.B. *P. susanae* Gore & Abele, Abb. 5a). In anderen Fällen ist der hintere Bereich von mehreren verschiedenen Wandfragmenten bedeckt (z.B. *P. riisei* (Stimpson), Abb. 5b) oder der membranöse Bereich ist stark vergrössert zugunsten der stark reduzierten hinteren Platte, wie das bei *P. rugimanus* A. Milne Edwards (Abb. 5c) der Fall ist. Zum völligen Verlust des hinteren Plattenfragmentes scheint, wenn man seine Funktion für den Krebs als weitgehend neutral bewertet, ein nur kleiner Schritt zu sein. Ähnlich zu bewerten ist wohl auch das Auftreten von fünf oder sieben Telsonplatten, wobei sowohl bei *Pachycheles* als auch bei *Neopisosoma* beide Fälle innerhalb einer Art realisiert sein können. In vielen Fällen kommen auch Zwischenformen vor. Die Reduktion der Pleopoden ist ein weiteres Merkmal, welches innerhalb beider Gattungen variiert. Dabei können die erwähnten Merkmale in unterschiedlichen Kombinationen auftreten; das Vorhandensein des einen ist also nicht an das Auftreten oder Nichtvorhandensein eines anderen gebunden.

Unter Berücksichtigung der oben dargelegten Fakten sind die beiden Verwandtschaftskreise von *Neopisosoma,* lassen wir die Ausbildung der Seitenwände als Kriterium außer Acht, entsprechenden Gruppierungen der Gattung *Pachycheles* ähnlicher (und auch mit diesen näher verwandt?) als untereinander. So steht die erste Gruppe mit vielen morphologischen Merkmalen *P. vicarius* Nobili aus dem Pazifik und deren atlantischer Partnerart *P. susanae* nahe. In gleicher Weise stehen *N. dohenyi* und *N. angustifrons* einer großen Gruppierung von *Pachycheles*-Arten nahe, zu der im Ostpazifik *P. setimanus* (Lockington), *P. chacei* Haig und *P. calculosus* Haig zählen und die im Westatlantik durch *P. chacei, P. cristobalensis* Gore, *P. serratus* Benedict und *P. greeleyi* (Rathbun) repräsentiert sind. Es ist deshalb sicher notwendig, bei einer Revision der Gattung *Pachycheles* den Status von *Neopisosoma* neu zu überdenken.

Der Fund von zwei neuen Porzellanidenarten aus dem Westatlantik zeigt, daß unsere Kenntnisse über die Familie im Untersuchungsraum noch unvollständig sind. Dabei ist anzunehmen, daß in Bezug auf das Arteninventar nur noch wenige Ergänzungen zu erwarten sind, ein vollständiges Verbreitungsbild, insbesondere aus dem Bereich zwischen Yucatan über Cuba zu den Bahamas, fehlt jedoch noch. Gezielte Sammlungen wären ebenfalls von der brasilianischen Küste zu wünschen, zumal auch der Status einiger von dort gemeldeter Arten weitgehend unklar ist.

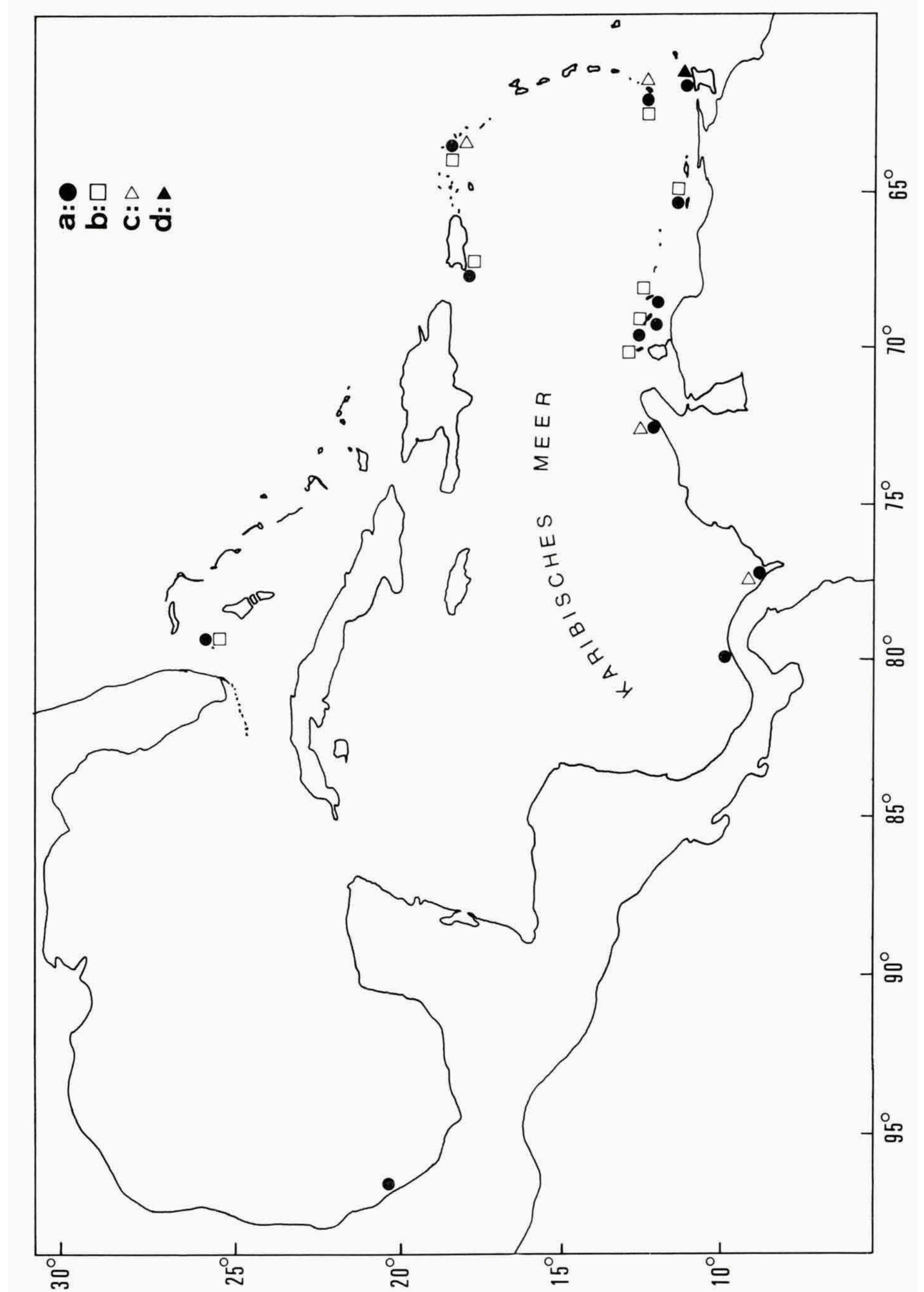


Abb. 6. Vorkommen der westatlantischen *Neopisosoma*-Arten: a. *N. angustifrons*, b. *N. curacaoense*, c. *N. neglectum*, d. *N. orientale*.

SUMMARY

The genus *Neopisosoma* was erected with some doubts by Haig (1960) for a number of American species of porcelain crabs. The members of the genus differ from *Pachycheles* Stimpson by the absence of chitinous fragments in the posterior portion of the side walls of the carapax. In the western Atlantic *Neopisosoma* was hitherto represented by *N. angustifrons* (Benedict) and *N. curacaoense* (Schmitt), which are redescribed herein. For both species a considerable extension of range is reported. *N. neglectum* spec. nov., previously considered to be conspecific with *N. curacaoense*, is shown to be a distinct species with a considerable range in the southern Caribbean Sea. Another new species *N. orientale* spec. nov. has been found only on the northern coast of Trinidad.

The relationship of *Neopisosoma* with the genus *Pachycheles* is discussed in some detail. There is some evidence that the status of *Neopisosoma* as a distinct genus will have to be reconsidered.

LITERATUR

Benedict, J.E., 1901. The anomuran collections made by the Fish Hawk Expedition to Porto Rico. — Bull. U.S.-Fish Comm., 20 (2): 131-148, pls. 3-6.

Gore, R.H., 1977. *Neopisosoma angustifrons* (Benedict, 1901): The complete larval development under laboratory conditions, with notes on larvae of the related genus *Pachycheles* (Decapoda Anomura, Porcellanidae). — Crustaceana 33 (3): 284-300, figs. 1-6.

Gore, R.H. & L.G. Abele, 1976. Shallow water porcelain crabs from the Pacific coast of Panama and adjacent Caribbean waters (Crustacea: Anomura: Porcellanidae). — Smiths. Contr. Zool., 237: 1-30, figs. 1-4.

Haig, J., 1956. The Galatheidea (Crustacea Anomura) of the Allan Hancock Atlantic Expedition with a review of the Porcellanidae of the western north Atlantic. — Allan Hancock Atlant. Exped., 8: 1-45.

Haig, J., 1960. The Porcellanidae (Crustacea Anomura) of the eastern Pacific. — Allan Hancock Pacif. Exped., 24: 1-440, pls. 1-41.

Hummelinck, P.W., 1977. Marine Localities. — Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean islands, 167: 1-68, pls. i-lv.

Rickner, J.A., 1975. Notes on members of the family Porcellanidae (Crustacea: Anomura) collected on the east coast of Mexico. — Proc. Biol. Soc. Washington, 88: 159-166.

Schmitt, W.L., 1924. Bijdragen tot de kennis der fauna van Curacao. Resultaten eener reis van Dr. C.J. van der Horst in 1920. The macruran, anomuran and stomatopod Crustacea. — Bijdr. Dierk., 23: 61-81, figs. 1-7, pl. 8.

Werding, B., 1977. Los porcelánidos (Crustacea: Anomura: Porcellanidae) de la región de Santa Marta, Colombia. — An. Inst. Inv. Mar. — Punta Betín, 9: 173-214, figs. 1-29.

Werding, B., 1978. Los porcelánidos (Crustacea: Anomura: Porcellanidae) de la región de Acandí (Golfo de Urabá) con algúnos encuentros nuevos de la región de Santa Marta (Colombia). — An. Inst. Inv. Mar. — Punta Betín, 10: 213-221, figs. 1-2.